

THESIS

MÜNICH

1966

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR DRIVE
PALO ALTO, CALIF.

Aus der Nervenlinik der Universität München

Direktor: Prof. Dr. K. Kolle

Bestrahlung der Wirbeltumoren

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

in der gesamten Medizin

verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät

der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Ingeborg Röhr

aus Wiesbaden

München

1966



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154017_0197

Aus der Nervenlinik der Universität München

Direktor: Prof. Dr. K. Kollé

BESTRAHLUNG DER WIRBELTUMOREN

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt

von

Ingeborg Röhr

aus

Wiesbaden

München 1966

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. K. Decker

Mitberichterstatter: Prof. Dr. K. Kolle

Dekan: Prof. Dr. R. Zenker

Tag der mündlichen Prüfung: 11.1.1966

BESTRAHLUNG DER WIRBELTUMOREN

Inhaltsverzeichnis

	Seite
A. Einleitung	1
I. Geschichtlicher Überblick	1
II. Problemstellung	2
B. Hauptteil	4
I. Allgemeine Indikation zur Bestrahlung von Wirbeltumoren	4
II. Übliche Bestrahlungsverfahren	7
III. Beobachtungen und Ergebnisse anderer Kliniken	9
1. Mullan-Evans	9
2. von Peres	9
IV. Beobachtungen aus unserer Klinik	12
C. Diskussion	21
D. Zusammenfassung	22

Die Bestrahlung von Wirbeltumoren

A. Einleitung

1. Geschichtlicher Überblick

Um die Jahrhundertwende erschienen die ersten Lehrbücher der Radiotherapie, in denen Methodik, Anwendungsgebiet und Erfolgsaussichten der Strahlenbehandlung erörtert werden. Auch unerwünschte Nebenwirkungen werden erwähnt, die damals allerdings nicht allgemein auf die x-Strahlen bezogen wurden.

Ältere Literatur enthält kaum Angaben über die Bestrahlung von WS-Tumoren. Sanger bestrahlte 1917 erstmals einen Tumor der Wirbelsäule, aber aus seiner Beschreibung geht nicht hervor, welche Art von Tumor er behandelte. Viele andere Veröffentlichungen berichten hauptsächlich oder ausschließlich über metastatische Tumoren der Wirbelsäule, teils eindeutig vom bekannten Primärtumor als Metastase bewiesen, teils nicht verifiziert.

1938 bemühte sich Hans Holfelder um die Ausarbeitung der Methodik der Wirbelsäulenbestrahlung. In einigen Fällen beobachtete er eine gute Beeinflussung der Knochenmetastasen durch Röntgenbestrahlung, besonders wenn die Metastasentumoren rechtzeitig erkannt wurden. Er verabsolgte die Bestrahlung, um die neuralgetischen Schmerzen zu beseitigen.

Eine Zusammenstellung gab C.G. Dyke. Er berichtete in seinem Buch "Röntgen Treatment of diseases of the nervous system 1942" über hervorragende Ergebnisse bei der Bestrahlung von Wirbeltumoren. 6 Männer, die an einem Rundzellensarkom litten, wurden operiert und nachbestrahlt. 5 Patienten lebten zwei Jahre später beschwerdefrei. 1931 bestrahlte er einen 39-jährigen Patienten, der infolge metastatischer Destruktion der Brustwirbelsäule über Schwächegefühl in den Beinen klagte. Nach der Röntgenbehandlung konnte der Patient, der an einem Testes-Ca mit Metastasen in der Brustwirbelsäule litt, wieder laufen und lebte 8 Jahre später noch beschwerdefrei. Im gleichen Jahr bestrahlte Dyke eine Patientin, deren 4. Lumbalwirbelkörper

metastatisch destruiert war, und die über Rückenschmerzen klagte. Nach einer Bestrahlung mit 1200 r waren die Schmerzen verschwunden.

1932 bestrahlte er zwei Patienten, deren Rückenmark infolge Lymphogranulomatoze komprimiert war. Nach der Bestrahlung bildeten sich die Paresen zurück, die Beine konnten wieder bewegt werden. Auch bei der Bestrahlung von Metastasen, die die Wirbelsäule befallen hatten, erzielte Dyke gute Ergebnisse.

Wenn man diese Erfolge sieht, fragt man sich, warum heute noch immer bei der Bestrahlung von Metastasen in der Wirbelsäule gezögert wird.

II. Problemstellung

Durch eigene Untersuchungen soll geklärt werden, ob es sich lohnt, Wirbeltumoren zu bestrahlen. Die Frage ist berechtigt gestellt, da die Strahlenbehandlung von Geschwülsten am Nervensystem in den letzten Jahren in mancher Hinsicht etwas in den Hintergrund getreten ist. Seit der ausführlichen Bearbeitung der Röntgenbehandlung der Nervenleiden durch Marburg und Sgalitzer im Jahre 1930 sind wesentliche neue Erkenntnisse auf strahlenbiologischem Gebiet gewonnen, neue Behandlungsmethoden eingeführt worden. Trotz großer technischer Fortschritte ist das Indikationsgebiet für die Radiotherapie der Erkrankungen der Wirbelsäule bisher nicht erweitert worden. Bei einigen Indikationen ist die Strahlenbehandlung immer noch die einzige therapeutische Maßnahme geblieben. Die Bestrahlung von Wirbeltumoren erstreckt sich auf primäre und sekundäre Geschwülste. Im einschlägigen Schrifttum fanden sich genügend Hinweise und Resultate für die Therapie von Primärtumoren, während die Bestrahlung multipler Wirbelmetastasen noch umstritten zu sein scheint. Viele lehnen die Bestrahlung von Metastasen in der Wirbelsäule ab, da die allgemeine Metastasierung im Körper schon so fortgeschritten sei, daß es zwecklos sei, dem Wachstum entgegenzutreten. R.K. Kepp (1953) empfiehlt, Wirbelsäulenmetastasen zu bestrahlen, um die Schmerzen zu lindern. Durch Röntgenbehandlung können die Metastasen

kurativ nicht beeinflußt werden. Er gibt Einzeldosen von 200 - 250 r/o, darüber hinaus sei jede Bestrahlung zwecklos.

Andere fordern die Bestrahlung der sekundären Wirbeltumoren, um die bestehenden Symptome wie uncharakteristische Rückschmerzen, Sensibilitätsstörungen, Paresen bis zur kompletten Querschnittslähmung vorübergehend beeinflussen zu können. Es ist meine Aufgabe, die in der Universitätsklinik bestrahlten Patienten statistisch zu erfassen und die Ergebnisse festzuhalten.

Bestrahlung von Wirbeltumoren

1. Indikation zur Bestrahlung von Wirbeltumoren

Die Tumoren der Wirbelsäule werden in gutartige und bösartige Geschwülste eingeteilt.

1. Gutartige Tumoren

Bei den gutartigen Tumoren kennen wir zwei Gruppen:

a) Das Wirbelhämangiom, das meistens keine Beschwerden verursacht, wird oft als Zufallsbefund bei Röntgenuntersuchungen der Wirbelsäule entdeckt. Nach H. Junghans (1960) gilt das Hämangiom als häufigste bewiesene gutartige Neubildung der Wirbelsäule. Weist aber ein solcher Tumor einen gegen den Wirbelkanal zu wachsenden Anteil auf, kann er zur Kompression des Rückenmarks mit entsprechenden Ausfallerscheinungen führen. Oft wird der chirurgische Eingriff wegen der Gefahr der Blutung abgelehnt. Somit bleibt als Methode der Wahl die Röntgentherapie. In einem Teil der Fälle gelingt es, durch Röntgenbestrahlung eine wesentliche Besserung, manchmal eine völlige Rückbildung der neurologischen Symptome herbeizuführen. Psenner (1960) gibt als dazu notwendige Herddosis 3000 bis 4000 r/4 - 5 Wochen an. Tritt keine Besserung ein, so empfiehlt sich, eine zweite Serie zu verabreichen. M. Cocchi (1953) gibt an, daß 60% der von ihm bestrahlten Wirbelhämangiomen symptomfrei, 10% gebessert nach Hause gingen.

b) Das Osteoclastom, fälschlich auch als Riesenzellensarkom bezeichnet, wirkt nur örtlich destrukturierend, metastasiert aber nicht. Bestehen Kompressionserscheinungen am Rückenmark, so muß man unbedingt bestrahlen oder operieren. Handelt es sich um einen jugendlichen Patienten, sollte man in der Dosierung etwas vorsichtiger sein, um Schäden am wachsenden Skelett zu vermeiden. Daher ist es ratsam, Herddosen von 1000-2000 r in 2-3 Wochen zu verabreichen.

N. Whally (1957) berichtet über 4 Fälle von vertebralem Osteoclastom mit spinaler Kompression. Es wurde eine Entlastungslaminektomie durchgeführt und

anschließend bestrahlt. Während der Bestrahlung bildete sich eine Knochenhyperplasie aus.

Im Beginn der Behandlung waren Entkalkungen am Knochen, im Laufe von einigen Monaten bis Jahren eine Recalcination zu beobachten.

O. Jüngling (1949) weist darauf hin, daß es zwecklos sei, bei Chondromen, Exostosen und Osteomen, alle gutartig, zu bestrahlen.

2. Bösartige Tumoren

Die bösartigen Tumoren an der Wirbelsäule lassen sich in zwei Gruppen einteilen.

a) Die primären bösartigen Tumoren führen fast immer zu Kompressionserscheinungen des Rückenmarks. Da eine Operation kaum in Frage kommt, bleibt nur die Strahlenbehandlung. Eine Heilung ist nicht möglich, doch läßt sich das weitere Wachstum vorübergehend eindämmen und Schmerzfreiheit für kürzere oder längere Zeit erzielen. Man bestrahlt mit sehr hohen Dosen 300 - 5000 r in 4 - 6 Wochen.

Zu den primären, bösartigen Tumoren gehören die myelogenen Tumore, beziehungsweise Plasmozytome. Hierbei handelt es sich um undifferenzierte Rundzellentumore, auch Ewing-Tumore genannt, die metastasenreich, aber auch sehr strahlenempfindlich sind.

Unter den Osteosarkomen kennen wir osteoide Tumore, deren Grundsubstanz verkalkt, und chondroide Geschwülste. Die osteoiden Tumoren treten im Adoleszentenalter auf, danach meist nicht mehr, während das Chondrosarkom erst nach dem 50. Lebensjahr auftritt.

Die Lymphogranulomatose ist eine Erkrankung, die häufig die Wirbelsäule befallt. Im Reticulumzellsystem wuchern große polymorphkernige Sternberg'sche Riesenzellen. Die Lymphogranulomatose wurde 1832 von Hodgkin unklar beschrieben. Der Prozeß entwickelt sich entweder primär in der Tela ossea und führt dann meist zu Zerstörungen, oder es kommt zum Übergreifen der Erkrankung paravertebraler Lymphknoten auf das Achsenskelett.

Als erfolgversprechende Therapie kommt vorwiegend die Röntgenbestrahlung in Frage, die langdauernde Remissionen erzielen kann. Die Dosis beträgt 2000 - 3000 r.

b) Zu den sekundären Blastomen der Wirbelsäule zählen die Metastasen, die zahlenmäßig an erster Stelle stehen.

Die Metastasen des Schilddrüse-Ca bauen die Knochenbälkchen ab, während die Tumorzellen des Prostata-, Bronchial- und Mamma-Ca neues Knochenmark induzieren. Eine dritte Gruppe macht indifferente Markmetastasen. Durch Bestrahlung kann es bei osteolytischen Herden wieder zur Knochenbildung kommen, die jedoch nicht die normale Struktur der Tela ossea zeigt. Bei osteoplastischen Metastasen bleibt die pathologische Knochenstruktur nach einer Bestrahlung unverändert.

Bronchial-Ca, Mamma-Ca, Uterus-Ca, Prostata-Ca metastasieren bevorzugt in die Wirbelsäule. Es werden aber auch Absiedlungen von Rectum-Ca, Magen-Ca, Schilddrüsen-Ca, Melanosarkom im Achsenskelett gefunden. Das langsam wachsende, gutartige Hypernephrom setzt gelegentlich Metastasen in das Knöchensystem, die ebenso differenzierte Zellen enthalten wie der Primärtumor. Das sarkomartige, bösartige Hypernephrom siedelt ebenfalls in der Wirbelsäule ab und zerstört dort den knöchernen Anteil.

Bei jodspeichernden Schilddrüsenmetastasen kann mit Radiojod behandelt werden. 33 - 60% aller Knochenmetastasen haben ihren Primärtumor in der Prostata. Die Bestrahlung der Fernmetastasen des Mamma-Ca bietet gute Aussichten auf subjektive Besserung und Verlängerung der Überlebenszeit, (du Mesnil de Rochement, 1958).

Bei den Sekundärblastomen des Mamma- und Prostata-Ca führt man zusätzlich eine Hormontherapie mit andersgeschlechtlichen Hormonen durch. In neuerer Zeit zerstört man durch Bestrahlung oder Goldimplantation die Hypophyse, um deren Einfluß auf das Mamma-Ca zu unterbinden. Mit Röntgenbestrahlung der Metastasen wird Schmerzfreiheit oder Schmerzlinderung erzielt. Oft bleibt durch die Bestrahlung eine Chord- oder Rizotomie erspart. Bei inkompletten

Lähmungen wurden nach der Röntgentherapie die Beseitigung der Symptome über mehrere Jahre hinaus beobachtet, während die komplette Querschnittslähmung kaum zu beeinflussen ist. Im allgemeinen werden 2000 - 3000 r/h auf 3 Wochen verteilt bei der Bestrahlung von Metastasen angegeben.

II. Übliche Bestrahlungsverfahren

Mit den verschiedensten Strahlenarten kann man unter entsprechenden Bedingungen die gleichen therapeutischen Effekte erreichen. In der Bestrahlung der Wirbeltumoren werden vorwiegend Röntgenstrahlen der herkömmlichen Qualität verwendet.

Man unterscheidet bei den standardisierten Bestrahlungsverfahren Grenzstrahlentherapie, Nahbestrahlung, Oberflächentherapie, Tiefentherapie, Hochvolttherapie und ultraharte Strahlen. Bei der Bestrahlung der Wirbelsäulentumoren wird meistens die Tiefentherapie mit 180 kV - 280 kV bei stehendem oder bewegtem Strahlenkegel angewandt. Als Filter verwendet man 0,5-3 mm Cu, der Fokus-Hautabstand beträgt 30 - 60 cm.

Die Bestrahlung spinaler Prozesse mit bewegtem Strahlenkegel, sei es Pendel-, Pendelkonvergenz- oder Konvergenzbestrahlung, ermöglicht die Verabreichung höherer Herddosen bei relativ geringer Hautbelastung. Bei der Bewegungsbestrahlung wird entweder die Bestrahlungsröhre um den Patienten, oder der Patient um den Strahlungskegel bewegt. Hierdurch werden die auf den Herd ausgerichteten Felder vermehrt, die Einstrahlungsfläche vergrößert und damit das Verhältnis von Oberflächen- zur Tiefendosis noch günstiger gestaltet. Durch Herabsetzung der Raumdosis wird die Allgemeinreaktion des Körpers auf eine Bestrahlung hin verringert und die Hautbelastung vermindert. Eine weitere Steigerung der Toleranzgrenze der Haut wird durch Verabreichen von kleinen Dosen in zeitlichen Abständen erzielt. Man spricht dann von einer Fraktionierung.

Zu einer unerwünschten Dosisminderung kommt es, wenn der Strahlenkegel auf dem Weg zum Krankheitsherd auf Knochenpartien trifft.

III. Biologische Strahleneffekte

Der größte Teil der Vorgänge, die im bestrahlten biologischen Objekt ablaufen bevor der Strahleneffekt in funktioneller oder morphologischer Hinsicht manifest wird, ist unbekannt. Ionisierende Strahlen sind ein universelles Plasmagift. Eine spezielle Strahlenwirkung auf die Zelle gibt es nicht, denn gewisse chemische Stoffe, wie Urethan, Stickstoffverbindungen, Kohlenwasserstoffderivate, rufen ebenfalls Mutationen hervor. Als Folge von Strahleneinwirkungen an der Zelle sehen wir Kernpyknose, verlangsamte Zellteilung, Degenerationserscheinungen und Zelltod. Die meisten Fermente reagieren auf eine Bestrahlung mit einer mehr oder weniger großen Aktivitätsabnahme, bei anderen wird die Aktivität erhöht, z.B. Kathepsin, Peptidase. Nucleoproteide erfahren durch die Bestrahlung eine intramolekuläre Strukturänderung, die irreversibel ist und für die kein Dosiswellenwert existiert. Man spricht in diesem Fall von einer Punktmutation.

Der direkten Strahleneinwirkung wird die indirekte gegenübergestellt. Die Strahlen wirken primär im Milieu, das heißt in der unmittelbaren Umgebung der kleinsten subzellulären Strukturelemente. Der Strahleneffekt zeigt sich in einer Änderung des Milieus. So entstehen bei der Bestrahlung von H_2O , das überall im Organismus vorhanden ist, Spaltprodukte, die sehr reaktiv sind und chemische Prozesse einleiten können.

Die Bestrahlung führt zu primären Schädigungen, auf die das biologische Objekt reagiert. Nach der Bestrahlung kommt es nur zu einer scheinbaren Erholung. Ein Teil der Strahlenläsion kann restituiert werden, ein Teil ist irreversibel und bleibt oft als langdauernde Schädigung bestehen, auf die sich Effekte neuer Bestrahlung aufpropfen. Der Effekt wird durch die am Ort absorbierte Strahlenmenge bestimmt und nicht durch die eingestrahlte Menge. Der örtlich entstandene Strahleninsult kann nachträglich weder verdünnt noch ausgeschwemmt werden. Eine einmal stattgefundene Überdosierung kann nicht mehr rückgängig gemacht werden. Der Endeffekt einer Bestrahlung wird bestimmt durch den Quotienten aus absorbierter Strahlenenergie, durch den

Zeitfaktor, d.h. der zeitlichen Verteilung der zugeführten Strahlenenergie und durch die Strahlenempfindlichkeit des Objektes. Die Erholung vom Strahleninsult in Zellen und Geweben ist an das Selbstreproduktionsvermögen der subzellulären Feinstrukturen gebunden.

Das Hauptproblem der Geschwulstbestrahlung besteht darin, das entartete Gewebe zu vernichten, die gesunde Umgebung und die natürlichen Abwehrkräfte des Organismus weitgehend zu schonen. Das Tumorgewebe ist meist weniger von der Zeit abhängig, in der bestrahlt wird, als das gesunde Nachbargewebe. Hieraus ergibt sich die Möglichkeit, den Bestrahlungseffekt im Tumor zu steigern. Für die Tumorthherapie verwendet man heute Langzeitbestrahlung, d.h. Verabreichung von kleinen Einzeldosen bei verlängerter Behandlungszeit. Aber es gibt keine Tumordosis, die zur vollständigen Vernichtung aller Geschwulstzellen führt, weil die Neubildung gewisse biologische Eigenschaften vom Muttergewebe übernimmt und meist sensibler gegenüber ionisierenden Strahlen ist als das Ausgangsgewebe. Tumoren gleichen histologischen Charakters sind aber oft verschieden strahlenempfindlich. Der günstige Effekt einer Tumorbestrahlung ist auf das Zusammenspiel des Gesamtorganismus angewiesen, d.h. einmal auf die Strahlenwirkung im Tumor selbst, dann auf die Wechselwirkung zwischen ihm und seiner unmittelbaren Umgebung.

III. Beobachtungen anderer Kliniken

1. J. Mullan, J.P. Evans (Universitätsklinik Chicago).

J. Mullan und J.P. Evans berichteten 1957 über 50 Fälle mit extraduralen Tumoren der Wirbelstule, die laminektomiert und postoperativ bestrahlt wurden. Die Ergebnisse waren kurativer und palliativer Art.

Diese 50 Patienten lassen sich in drei Gruppen einteilen:

Lokale Tumoren (14), retikuläre Tumoren (15) und metastatische Tumoren (21).

a) Zu den lokalen Tumoren zählen die obengenannten Verfasser Hämangiome, Riesenzelltumore, Chondrosarkome, Osteosarkome und Myxoliposarkome. Alle

14 Patienten zeigten leichte bis schwere Druckerscheinungen des Rückenmarks. Es wurde bei allen Patienten eine Entlastungslaminektomie durchgeführt und anschließend bestrahlt. 10 Patienten erholten sich ausgezeichnet, zeigten nur leichte Lähmungen. Bei 2 Patienten war der komplette Querschnitt nicht zu beeinflussen, während die letzten 2 dieser Gruppe innerhalb von einem Jahr verstarben.

b) In der Gruppe der reticulären Tumoren finden sich M. Hodgkin (4), Myelome (5), Lymphosarkome (4) und Reticulumzell-Sarkome (2). Die Patienten mit M. Hodgkin überlebten die Laminektomie und Röntgenbestrahlung mehr als 3 Jahre. Bei den Patienten mit Myelomen überlebten drei die Operation um wenige Wochen. Die beiden anderen konnten nach der Behandlung an ihren Arbeitsplatz zurückkehren. Die Patienten mit Lymphosarkom zeigten überraschende Behandlungsergebnisse. Der eine, der 2 Monate lang vollständig gelähmt war, blieb nach der Therapie 20 Jahre symptomfrei. Die anderen drei Patienten wurden mit inkomplettem Querschnitt entlassen. Ihre Überlebenszeit schwankte zwischen 5 - 11 Jahren.

Die beiden Patienten mit Reticulumzell-Sarkom überlebten die Behandlung nur kurze Zeit.

c) Die dritte Gruppe umfaßt die Kranken mit Metastasen in der Wirbelsäule. Dabei handelt es sich um Absiedlungen, deren Primärtumor in der Mamma (5), Niere (4), Prostata (3), Lunge (2), Schilddrüse (1), Uterus (1) und im Colon (1) zu finden waren. Außerdem wurden noch drei Adeno-Ca und ein Melanom als Ausgangsgeschwulst diagnostiziert.

14 Patienten verließen die Klinik gebessert, d.h. sie wiesen leichte Lähmungen auf.

Tabelle 1

WS-Tu	Durchschnittsalter	Streuungsbreite	Überlebenszeit
Chondrom	52		8 Monate
Riesenzellen- geschwulst	34		
Wirbelhäangiom	65		lebt noch nach 9 Jahren
Osteosarkom	39	14-62	6 Monate
Mamma-Ca	52	41-63	11 Monate
Prostata1	65	53-79	6 Monate
Lungen-Ca	44	23-75	3 Monate
Hypernephrom	53	32-66	3 Monate
Uterus	53	37-66	5 Monate
Rectum	67	40-75	2 Wochen
Schilddrüse	67		2 Jahre, 11 Monate
Melanosarkom	13		5 Monate
Meningeales Sarkom	43		4 Tage
Lymphoreticuläres Sarkom	33	17-48	1 Monat
Angioblastisches Sarkom	39		5 Monate
Lymphogranulomatose	39		3 Wochen
Malignes Neurinom	19		5 Monate
unklarer Primärtumor	59	44-75	9 Monate
Lymphangiom	32		lebt noch

Durchschnittsalter und Überlebensdauer nach der Bestrahlung von Patienten mit Wirbel-Tumoren aus der Universitäts-Nervenklinik, München.

Bei 4 Patienten war der vollständige Querschnitt nicht aufzuhalten. Drei Patienten starben wenige Wochen nach der Behandlung. Allerdings konnte auch hier vorübergehende Schmerzlinderung als Erfolg verzeichnet werden.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß zu 32% gute Ergebnisse erzielt wurden, 26% zufriedenstellend, 14% unbeeinflußt und 28% eine Niederlage waren. Die Ursache des Versagens wird in dem Grad der Malignität, dem Grad der Rückenmarkskompression vor der Behandlung und in den Fehlern der Beurteilung und Technik gesehen.

2. Beobachtungen von Peres (Brasilien)

1960 veröffentlichten O. Peres, A. Peres und A. Guimaraes Ergebnisse bei der Radiotherapie der Wirbelmetastasen. In einer Statistik über 45 Fälle weisen die Autoren ihre Erfolge auf, die sie mit ausschließlicher oder kombinierter Strahlenbehandlung mit Hormochemotherapie erzielten.

24 Patienten hatten Wirbelmetastasen, die von einem Mamma-Ca ausgingen. Bei 9 Frauen war eine sofortige Besserung nach der Röntgentherapie zu verzeichnen, während die anderen 3 Fälle unbeeinflußt blieben. Bei den anderen 13 Patientinnen wurde eine Röntgenbestrahlung kombiniert, entweder mit Hormontherapie, mit Hypophysektomie oder mit Chemotherapie durchgeführt. Eine sofortige Besserung fand sich etwa bei der Hälfte der Fälle. Auch bei der Bestrahlung der 14 Fälle von Systemerkrankungen (5 Morbus Hodgkin, 2 Myelome, 4 Reticulo-Sarkome), der Metastasen des Uterus, der Lunge, der Schilddrüse und der Haut wurden zufriedenstellende Ergebnisse erzielt. Die Autoren empfehlen in jedem Fall eine Radiotherapie, ganz gleich, ob sie prophylaktisch, palliativ oder kurativ angewandt werde.

IV. Beobachtungen aus unserer Klinik

An der Universitätsnervenklinik in München wurden von Januar 1951 bis Januar 1964 102 Patienten mit WS-Tumoren bestrahlt. Davon waren 51 Frauen, 51 Männer. Die jüngste Patientin war 13 Jahre alt, der älteste ein 79-jähriger Mann.

Das Durchschnittsalter betrug 46 Jahre (Tabelle 1). Nicht berücksichtigt wurden die 21 Patienten, deren Zustand vor Beginn der Bestrahlung so schlecht war, daß die Behandlung abgebrochen werden mußte. Sie erhielten eine palliative Dosis (100 - 3000 r/h) und verstarben im Durchschnitt nach 5 Tagen, die obere Grenze lag bei 2 Monaten.

Tabelle 2

Bestrahlte Wirbeltumoren aus der Universitäts-Nervenklinik München
(von 1951 - 1964)

<u>gutartig</u>	<u>kurativ</u>	<u>palliativ</u>	<u>moribund</u>
Chondrom	1		
Riesenzellengeschwulst		1	
Wirbelhämangiom		1	
<u>bösartig</u>			
Osteosarkom	8	2	3
<u>Metastasen</u>			
Mamma	21		4
Prostata	10	1	2
Lungen-Ca	7		6
Hypernephrom	5		
Uterus	5		1
Rectum	2		2
Schilddrüsen-Ca	1		
Melanosarkom	1	1	
Lymphoreticuläres Sarkom	1		1
Meningeales Sarkom	1		
Angioblastisches Sarkom	1		
Lymphangiom	1		
Lymphogranulomatose	1		
Malignes Neurinom	1		
unklarer Primärtumor	7	1	2
insgesamt 102	74	7	21

7 Patienten wurden ebenfalls palliativ bestrahlt, jedoch betrug die Überlebensdauer 6 Monate im Mittel. Diese Gruppe umfaßt 1 nicht verifizierte Wirbelsäulen-Metastase nach fraglichem Melanosarkom mit radikulären Beschwerden, 1 unklarer Halsmark-Tumor (radikulär), 1 Otitis fibrosa (v), 1 fragliches Wirbelhämangiom (radikulär, die Patientin lebt noch 9 Jahre nach der Bestrahlung), 1 Prostata-Metastase (n.v., Querschnitt, 11 Monate), 2 Osteosarkome (1 n.v., radikulär, 5 Monate).

Unser eigentliches Beobachtungsgut umfaßt 74 Patienten, die mit einer kurativen Dosis (4000-9000 r überwiegend Pendelbestrahlung) bestrahlt wurden (Tabelle 2).

Unter den gutartigen Tumoren ist ein Fall von Chondrom zu verzeichnen. Der Patient hatte einen inkompletten Querschnitt. Nach der Bestrahlung mit der vollen Tumor-Dosis bildeten sich die Paresen zurück, die Schmerzen ließen nach, und der Patient lebte noch 8 Monate.

Die Gruppe der primär bösartigen Geschwülste umfaßt 8 Patienten mit Osteosarkom. Der jüngste Patient war 14, der älteste 62 Jahre. Das Durchschnittsalter zur Zeit der Behandlung betrug 39 Jahre. Bestrahlt wurden 2 Frauen und 6 Männer. Von diesen Tumoren sind 3 verifiziert. Nach der Bestrahlung war eine deutliche Besserung zu verzeichnen. Die Patienten erlangten alle gute Gehfähigkeit und lebten 2 Monate bis zu 2 Jahren und 3 Monaten (Tabelle 3).

Tabelle 3

Osteosarkom	v.	Überlebenszeit	Alter	n.v.	Überlebenszeit
gebessert	3	6 Monate	14-62		
schmerzfrei				7	6 Monate
unbeeinflusst					

Osteosarkom (10)

Die übrigen 65 Patienten verteilen sich auf Metastasen, die sich in der Wirbelsäule abgesiedelt haben. An erster Stelle stehen die Metastasen nach Mamma-Ca mit 21 Patienten. Es handelt sich um Frauen im Alter von 41 bis 63 Jahre.

3 Metastasen sind verifiziert. Der Zustand von 2 dieser Patientinnen blieb unverändert nach der Bestrahlung, d.h. der Querschnitt hatte sich nicht zurückgebildet. Die dritte Patientin erhielt eine volle Tumor-Dosis kombiniert mit gegen geschlechtlichen Hormonen. Die schlaffen Paresen bildeten sich zurück. Die Kranke lebte 6 Monate schmerzfrei. Bei 18 Patientinnen war die Metastase des Brust-Krebs histologisch nicht gesichert.

14 Frauen wurden mit der vollen Tumor-Dosis bestrahlt, worauf die radikulären Symptome zurückgingen. Bei 4 Patientinnen mit Querschnittslähmung wurde Schmerzfremheit erzielt. Die mittlere Überlebensdauer lag bei 10 Monaten.

Bei Therese Krieger, 53 Jahre alt, war 1950 eine Mamma-Amputation durchgeführt worden. 7 Jahre später klagte sie über Nackenschmerzen. Im August 1959 wies sie Gangstörungen und Parästhesien in beiden Armen auf. Das Röntgenbild zeigte eine Destruktion des 3. Halswirbelkörpers. Nach der kurativen Röntgen-Bestrahlung lebte sie 2 Jahre und 10 Monate schmerzfrei. Sie starb an den Folgen von Gehirnmetastasen.

Bei 6 Patientinnen mit n.v. Mamma-Metastasen, die radikuläre Beschwerden zeigten, wurde eine mit Hormongaben kombinierte Bestrahlungstherapie durchgeführt. Das Ergebnis war die mittlere Überlebensdauer von 11 Monaten.

Tabelle 4

Mamma-Ca.	v.	Überlebenszeit	Alter	n.v.	Überlebenszeit
gebessert				14	
schmerzfrei	1		41-63	4	11 Monate
unbeeinflusst	2	6 Monate			
	3			18	

Metastasen nach Mamma-Ca (21)

Zur nächsten Gruppe gehören 11 Patienten mit Metastasen nach Prostata-Ca im Alter von 53 - 79 Jahren. Unter diesen 10 Fällen ist nur eine Metastase verifiziert. Der Patient lebte 6 Monate nach einer vollen Tumor-Bestrahlung schmerzfrei, die Paraplegie blieb unbeeinflusst. 3 Patienten mit histologisch gesichertem

Prostata-Ca überlebten die Bestrahlung durchschnittlich ein Jahr schmerzfrei, die Querschnittslähmung blieb unverändert. Bei 6 Patienten waren weder die Primär-Geschwulst noch die Absiedlung verifiziert, aber die Diagnose durch Tastbefunde gesichert. 4 dieser Patienten wurden kombiniert mit Hormonen und Bestrahlung behandelt. Die Paraplegiker wurden schmerzfrei und lebten ca. 2 Monate. Bei den Patienten mit radikulären Erscheinungen gingen die Beschwerden zurück. Ihre Überlebenszeit betrug 5 Monate.

Theodor Gabriel, 72 Jahre, klagte seit 2 Jahren über Rückenschmerzen, Gehbehinderung und Gewichtsabnahme. Röntgenologisch wurde eine Destruktion der HWS, BWS und Metastasen in den Beckenknochen nachgewiesen. Nach Bestrahlung und Hormoninjektionen war die Funktion der Beine gebessert. Der Patient starb 2 Jahre später.

Tabelle 5

Prostata	v.	Überlebenszeit	Alter	n.v.	Überlebenszeit	Hormontherapie
gebessert				2	5 Monate	(2)
schmerzfrei	1	6 Monate	53-79	8	2 Monate	(2)
unbeeinflußt						

1

10

Metastasen nach Prostata-Ca (11)

In die nächste Gruppe gehören 7 Patienten mit Lungenkrebs im Alter von 23-75 Jahren. 3 Patienten mit verifizierten Metastasen nach Bronchial-Ca zeigten einen inkompletten Querschnitt. Sie überlebten die Bestrahlung ungefähr 1 1/2 Monate. Außerdem fanden sich ein n.v. Bronchial-Ca und 3 n.v. Pleuraendotheliome. Während bei dem einen Patienten mit Pleuraendotheliom der Querschnitt auf die Bestrahlung nicht ansprach, gingen bei dem zweiten die Paresen zurück.

Stephan Hartl, 49 Jahre alt, klagte seit 3 Jahren über Kreuzschmerzen, Pelzigkeitsgefühl und Schwäche in beiden Beinen. Ein Jahr später, 1955, hatte sich ein inkompletter Querschnitt mit Blasen-Mastdarmlstörungen eingestellt. Nach

einer Pendelbestrahlung hatte sich die schlaaffe Parese der Beine zurückgebildet. Der Patient konnte aufstehen und laufen. Nach 5 Monaten traten erneut Rückenschmerzen auf. 1957 wurde er noch einmal bestrahlt, worauf die Schmerzen nachließen. Mit zunehmender Verschlechterung des Blutbildes verstarb der Patient 2 Jahre nach der ersten Bestrahlung.

Tabelle 6

	v.	Überlebenszeit	n.v.	Überlebenszeit
Bronchial-Ca.	3	1 1/2 Mo.	1	3 Monate
Pleuraendotheliom			3	2 Jahre
	3		4	

Metastasen nach Lungenkrebs (7)

Wir bestrahlten 5 Hypernephrom-Metastasen. 2 wurden als solche histologisch sichergestellt. Auf die Bestrahlung blieb die Querschnittslähmung unbeeinflusst, die Patienten lebten durchschnittlich 3 Monate schmerzfrei; 2 n.v. Hypernephrom-Metastasen wurden durch die Röntgenbestrahlung gebessert.

Bei Xaver Huber, 32 Jahre, einem "Hypernephrom"-Patienten mit metastatischer Destruktion vom 9. - 11. Brustwirbelkörper, wurde histologisch ein Lymphangiom diagnostiziert. Nach der Bestrahlung bildeten sich die spastischen Paresen zurück. Der Patient lebt heute, 2 Jahre nach der Bestrahlung beschwerdefrei und ist arbeitsfähig. Er klagt lediglich darüber, daß er sich nicht bücken kann.

Tabelle 7

Hypernephrom	v.	Überlebenszeit	Alter	n.v.	Überlebenszeit
gebessert				2	3 Monate
schmerzfrei	1	3 Monate	32-66		
unbeeinflusst	2				

Hypernephrom - Metastasen (5)

In unseren Beobachtungen verfolgten wir 5 Uterus-Ca-Metastasen. Erkrankt waren Frauen im Alter von 37 - 66 Jahren. Der Zustand der einen Patientin mit verifizierter Metastase blieb unverändert nach der Bestrahlung. Die anderen 4 Frauen zeigten Gangstörungen, die durch die Bestrahlung gebessert wurden. Die mittlere Überlebenszeit betrug 5 Monate.

Hervorzuheben wäre Rosa Drissner, geb. 26.9.1910, die 1949 wegen eines Uterus-Ca operiert und bestrahlt worden war. 1955 klagte die Patientin über Schmerzen im Rücken und Gehunfähigkeit. 1956 erhielt sie eine volle Tumor-Dosis kombiniert mit einer gegengeschlechtlichen Hormontherapie. Anschließend wurden die Beugekontrakturen durchtrennt. Die Patientin konnte arbeitsfähig nach Hause entlassen werden und lebte noch 5 Jahre beschwerdefrei.

Tabelle 8

Uterus	v.	Überlebenszeit	Alter	n.v.	Überlebenszeit
gebessert				4	5 Monate
schmerzfrei			37-66		
unbeeinflusst	1	5 Mo.			

Metastasen nach Uterus-Ca (5)

Außerdem fanden sich in unseren Beobachtungen 2 Fälle von n.v. Rectum-Ca-Metastasen.

Josef Hofner, 40 Jahre alt, litt unter starken Rückenschmerzen. Im Röntgen-Bild zeigte sich eine Kompression des 7. Brustwirbelkörpers. Der zweite Patient Christoph Müller (75 J.) hatte einen inkompletten Querschnitt mit Blasen-Mastdarminkontinenz. Der Bestrahlungserfolg bei beiden Patienten lag im Rückgang der Schmerzen.

Die 19-jährige Rosemarie Wimmer klagte über Schmerzen und Parästhesien im linken Bein. Histologisch gesichert wurde ein malignes Neurinom. Nach der Bestrahlung machte sie Gehversuche und lebte noch 5 Monate.

Georg Färber, 67 Jahre alt, war 1955 wegen einer malignen Struma operiert worden. Ein Jahr später traten Rückenschmerzen, Parästhesien an beiden Armen und Schwindelgefühl auf. Im Röntgenbild waren Destruktionen in der Hals- und Brustwirbelsäule nachweisbar. Nach der Bestrahlung gingen die Parästhesien und Schmerzen zurück. Der Patient starb nach 2 Jahren und 11 Monaten.

In der Gruppe der Sarkome fanden wir je einen Fall von metastasierendem meningeaem Sarkom, angioblastischem Sarkom, lymphoretikulärem Sarkom und Melanosarkom, alle histologisch gesichert. Bei diesen Patienten ließ sich mit der Bestrahlung vorübergehende Besserung und Schmerzfreiheit erreichen. Die durchschnittliche Überlebenszeit betrug 4 Monate.

Wir bestrahlten Maria Hinterseher, 39 Jahre alt, Lymphogranulomatose (v), die eine schlaffe Parese der Beine und Blasen-Mastdarm lähmungen aufwies. Nach der Röntgen-Bestrahlung kam es zu einem Rückgang der Schmerzen ohne Besserung der Funktion. Die Patientin überlebte die Bestrahlung 3 Wochen.

Tabelle 9

	gebessert frei	schmerz- frei	v. unbeein- flußt	Überl. Zeit	Alter	gebessert	n.v.		
							frei	schmerz- un- beein- flußt	Überl. Zeit
Rectum					40-75	2			2 Wo.
Schilddrüse					67	1			2 J., 11 Mo.
Melanosar- kom	1			5 Mo.	13				
Lymphoreti- culäres Sar- kom	1			1 Mo.	48				
Meningeales Sarkom			1	4 Mo.	43				
angioblast. Sarkom	1			5 Mo.	39				
Lymphogranu- lomatose	1			3 Wo.	39				

Zum Schluß bleibt noch eine Gruppe zu besprechen. Es handelt sich hier um 7 Patienten im Alter von 44 - 75 Jahren mit radikulären Erscheinungen oder Querschnittssyndrom bei unklarem Primär-Tumor. 5 Patienten wurden durch die Bestrahlung gebessert. Sie konnten wieder laufen und lebten durchschnittlich 13 Monate.

Rosa Jochum (75 J.) litt seit Januar 1962 an einer spastischen Parese beider Beine infolge multipler Destruktion der Brustwirbelsäule. Auf der Suche nach einem Primär-Tumor wurde eine unklare Geschwulst im Brustraum gefunden. Die Patientin erhielt eine Tumor-Dosis von 4000 r. Die Paresen bildeten sich zurück. Der Patientin geht es heute, Juli 1964, gut. Sie kann wieder gehen und ihre Hausarbeit verrichten.

Bei den anderen 2 Patienten wurden die Schmerzen gelindert. Ihre Überlebensdauer betrug 4 Monate.

Tabelle 10

Primärtu.	n.v.	Überlebenszeit	Alter
gebessert	5	1 Monate	44-75
schmerzfrei	2	9 Monate	
unbeeinflusst			

Metastasen bei unklaren Primärtumoren (7)

C. Diskussion

Bei der Auswertung unserer Ergebnisse wurden 21 Patienten wegen ihres schlechten Zustandes zu Beginn der Bestrahlung nicht berücksichtigt. 36 Patienten = 44,5% wurden durch die Bestrahlung erheblich gebessert, d.h. Wiedererlangung der Gehfähigkeit. Bei 36 = 44,5% konnte Schmerzfreiheit erzielt werden. Der Zustand von 9 Patienten = 11,0% blieb unverändert nach der Bestrahlung mit der vollen Tumor-Dosis. Bei 20 Patienten wurde eine Laminektomie durchgeführt und anschließend bestrahlt. Bei 11 Patienten wurde die Bestrahlung kombiniert mit Hormontherapie durchgeführt.

Mullan und Evans gaben in ihrer Veröffentlichung über die Bestrahlung bei 50 Patienten 32% als gebessert, 26% als zufriedenstellend und 14% als unbeeinflusst an.

In Anlehnung an unsere Auswertung in der nicht voll Bestrahlte ausgeklammert wurden, ergibt sich folgende Umrechnung bei den Ergebnissen von Mullan-Evans:

44,5% gebessert
36,1% zufriedenstellend
19,4% unbeeinflusst

Die Beobachtungen von Peres bei 45 Patienten lauten:

48,0% gebessert
44,0% zufriedenstellend
6,5% unbeeinflusst

Die Ergebnisse aus unserer Klinik über 102 Patienten stimmen in etwa mit denjenigen von Mullan und Evans und Peres überein.

D. Zusammenfassung

Aus der Universitätsnervenklinik in München wurden von 1951 bis 1964 102 Patienten mit WS-Tumor bestrahlt. Unter den gutartigen Geschwülsten in der Wirbelsäule wurden je ein Fall von Wirbelhämangiom, Riesenzellengeschwulst und Chondrom verifiziert.

Von den primär bösartigen Tumoren bestrahlten wir 13 Patienten mit Osteosarkom (8 v., 5 n.v.) und fanden eine Überlebenszeit von 6 Monaten.

86 Patienten wiesen Metastasen in der Wirbelsäule auf. An erster Stelle liegt das Mamma-Ca mit 25 Fällen (6 v. Metastasen, 19 n.v.). Dann folgen Prostata-Ca mit 13 (3 v., 10 n.v. Metastasen), Bronchial-Ca 10 (3 v., 7 n.v.), Pleuraendotheliome 3 (3 n.v.), Hypernephrom 5 (2 v., 3 n.v.), Lymphämangiom 1 v., Uterus 6 (4 v., 2 n.v.), Rectum-Ca 4 (1 v., 3 n.v.), lymphoretikuläres Sarkom (2 v.), Melanosarkom 2 (1 v., 1 n.v.), je ein Fall von meningialem Sarkom (v.), angioblastisches Sarkom (v.), malignes Neurinom (v.), und Schilddrüsen-Ca (n.v.). Außerdem verfolgten wir 10 Fälle mit unklarem Primär-Tumor zurück, wovon bei 2 Patienten die Metastasen histologisch gesichert waren. Die mittlere Überlebensdauer betrug für das Mamma-Ca 10 Monate, Prostata-Ca 8 Monate, Lungen-Ca 1 1/2 Monate, Hypernephrom 3 Monate, Uterus-Ca 5 Monate, Rectum-Ca 2 Wochen, Sarkome 4 Monate, unklare Primär-Tumoren 13 Monate.

Aus der Darstellung geht hervor, daß unsere Ergebnisse mit den Beobachtungen übereinstimmen, die von Mullan und Evans 1957 in Chicago und Peres 1960 in Brasilien veröffentlicht wurden. Die Untersuchungen an unserem Beobachtungsgut zeigen, daß der Nutzeffekt der Bestrahlung nicht sehr groß war. Dennoch ist die Bestrahlung in jedem Falle zu fordern, da die Beschwerden der Patienten subjektiv gebessert werden. In vielen Fällen kann man Schmerzfreiheit erzielen und das Leben über Wochen, sogar Monate verlängern.

LITERATURVERZEICHNIS

1. Cocchi, U. Hämangiom, Str. Th. 92 (1953)
2. Du Mesnil de Rochement, R. Lehrbuch der Strahlenheilkunde, Stuttgart 1958
3. Dyke, C.G. Roentgen Treatment of Diseases of the Nervous System, Philadelphia 1942
4. Fuchs, Georg Roentgentherapie, München/Berlin 1958
5. Holfelder, H. Röntgentherapie, Stuttgart 1938
6. Jüngling, O. Allgemeine Strahlentherapie, Stuttgart 1938
7. Junghanns, H. Ergebnisse der W.S.-Forschung
Forschung und Praxis 1960
8. Kepp, R.K. Grundlagen der Strahlentherapie, Stuttgart 1952
9. Marburg, O., Sgalitzer, M. Die Röntgenbehandlung der Nervenkrankheiten
Wien 1930
10. Mullan, G., Evans, J.P. Neoplastic Disease of the Spinal Extradural Space
Arch.Surg. 74 (1957)
11. Peres, O., Peres, A.,
Guimaraes, A. Radiotherapie d. Metastasen d. W.S.
Revista Bras. Cirurgia 40 (1960)
12. Psenner, L., Wachtler, F. Radiotherapie der Erkrankungen des Nervensystems
München/Berlin 1960
13. Rogers, L. Maligne epidurale Tumoren
Brit.Journ.of Surg. 45 (1957/58)
14. Whalley, N. Vertebrales Osteoclastum
Brit.J. of Surg. 45 (1957/58)

Am Schluß meiner Arbeit möchte ich es nicht versäumen, Herrn Professor Dr.K. Decker für die Überlassung des Themas und die Förderung der Arbeit zu danken. Danken möchte ich auch dem Direktor der Klinik, Herrn Professor Dr.K. Kolle für die Übernahme des Koreferates.

Mein weiterer Dank gilt Schwester Josefine, Schwester Thamel und Schwester Venturina, die mir bei der Beschaffung des Materials behilflich waren.

LEBENS LAUF

Am 9. Juni 1939 wurde ich, Ingeborg Röhr, als Tochter des Oberleutnants Kurt Röhr und dessen Ehefrau Elisabeth, geb. Bartnitzke, in Neisse/Oberschlesien geboren. Ich besuchte die Grundschule in Bad Schwalbach, das Elly-Heuss-Realgymnasium in Wiesbaden und legte im März 1960 die Reifeprüfung ab.

Das Studium der Medizin begann ich im Sommersemester 1960 in Mainz. Dortselbst unterzog ich mich dem Physikum. Im 6. Semester immatrikulierte ich mich in Berlin und studierte 2 Semester an der Freien Universität. Im Wintersemester 1963/64 inskribierte ich an der Universität München, in der ich bis zum Ende des Studiums blieb.

Dort legte ich nach insgesamt 11 Semestern am 21.12.1964 das medizinische Staatsexamen ab.

Am Schluß meiner Arbeit möchte ich es nicht versäumen, Herrn Professor Dr.K. Decker für die Überlassung des Themas und die Förderung der Arbeit zu danken. Danken möchte ich auch dem Direktor der Klinik, Herrn Professor Dr.K. Kollé für die Übernahme des Koreferates.

Mein weiterer Dank gilt Schwester Josefine, Schwester Thamel und Schwester Venturina, die mir bei der Beschaffung des Materials behilflich waren.

LEBENS LAUF

Am 9. Juni 1939 wurde ich, Ingeborg Röhr, als Tochter des Oberleutnants Kurt Röhr und dessen Ehefrau Elisabeth, geb. Bartnitzke, in Neisse/Oberschlesien geboren. Ich besuchte die Grundschule in Bad Schwalbach, das Elly-Heuss-Realgymnasium in Wiesbaden und legte im März 1960 die Reifeprüfung ab.

Das Studium der Medizin begann ich im Sommersemester 1960 in Mainz. Dortselbst unterzog ich mich dem Physikum. Im 6. Semester immatrikulierte ich mich in Berlin und studierte 2 Semester an der Freien Universität. Im Wintersemester 1963/64 inscribierte ich an der Universität München, in der ich bis zum Ende des Studiums blieb.

Dort legte ich nach insgesamt 11 Semestern am 21.12.1964 das medizinische Staatsexamen ab.

Besuchte Hochschulen:

Johannes-Gutenberg-Universität, Mainz

Freie Universität Berlin

Ludwig-Maximilians-Universität, München

